

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-030229

(43)Date of publication of application : 04.02.1997

(51)Int.CI.

B60G 17/005

B60G 17/015

(21)Application number : 07-184436

(71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD

(22)Date of filing : 20.07.1995

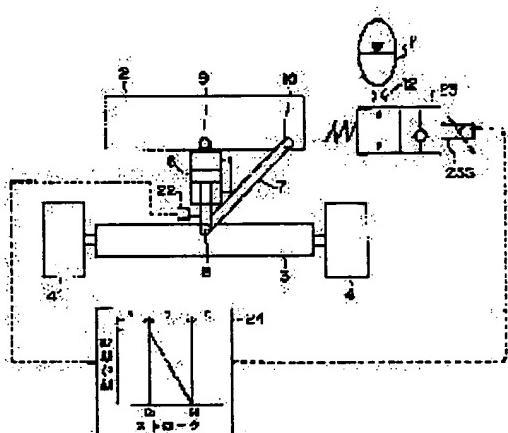
(72)Inventor : TSURIGA YASUTAKA

(54) SUSPENSION DEVICE FOR WORKING VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a suspension device for a working vehicle that can suppress the vibration and impact of a body generated by the action of large load and earth cutting.

SOLUTION: In the case of no-load or light load, the opening of a proportional solenoid valve 23 is in a fully opened state, and the vibration of a body 2 is absorbed and damped by the outflow-inflow of oil between a hydraulic cylinder 6 and a pressure accumulator 11, and a throttle 12. When load is increased, the stroke of the hydraulic cylinder 6 is shortened, and a control part 24 throttles the proportional solenoid valve 23 on the basis of the detection value of a stroke sensor 22. When the stroke becomes less than the specified value s1, the proportional solenoid valve 23 is put in a cut-off state to lock the hydraulic cylinder 6. Work with large load acting thereon can thereby be performed without hindrance, and since the proportional solenoid valve 23 is throttled to lower the speed before the hydraulic cylinder 6 is locked, impact and vibration are suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS**[Claim(s)]**

[Claim 1] The car body equipped with the activity device, and the axle attached before and after this car body, The wheel of the right and left which a tire is attached and are driven by said each axle, In the activity car which has the pressure accumulator connected by the oil hydraulic cylinder by which pin association was carried out, said oil hydraulic cylinder, and piping between one [at least] axle of said axles, and said car body, and the diaphragm by which it is placed between said piping The suspension system of the activity car which is placed between the sensor which detects the magnitude of the load which acts on said oil hydraulic cylinder, and said piping, and is characterized by preparing full open, cutoff and a solenoid valve controllable to those middle opening, and the control section that controls the opening of said solenoid valve according to the detection value of said sensor.

[Claim 2] It is the suspension system of the activity car which said oil hydraulic cylinder is one oil hydraulic cylinder of one [said] axle by which pin association was carried out mostly at the core in the suspension system of an activity car according to claim 1, and is characterized by having the link by which shared pin association by the side of the axle concerned of said oil hydraulic cylinder between concerned one axle and said car body, and pin association was carried out at said car body.

[Claim 3] It is the suspension system of the activity car characterized by constructing across said oil hydraulic cylinder in claim 1, respectively between parts for both ends and said car bodies of one [said] axle.

[Claim 4] the time of said control section having said load in a cut off state in said solenoid valve, in claim 1 thru/or claim 3, at a small value, when said load is a large value -- a full open condition -- and the suspension system of the activity car characterized by controlling to change opening according to the load concerned when said load is in those middle values.

[Claim 5] It is the suspension system of the activity car characterized by being the stroke sensor by which said sensor detects the stroke of said oil hydraulic cylinder in claim 1 thru/or claim 4.

[Claim 6] It is the suspension system of the activity car characterized by being the pressure sensor with which said sensor detects the pressure of said oil hydraulic cylinder in claim 1 thru/or claim 4.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the suspension system of the activity car used for the activity car which moves with a wheel with a tire.

[0002]

[Description of the Prior Art] The axle and car body which drive a wheel are being fixed directly, or the activity car which moves with a wheel with a tire, for example, a wheel shovel, and the wheel loader are combined with pin joint. However, transit migration of the activity car was carried out more often in the ordinary road in recent years, and for this reason, at a low speed, transit of other cars will be checked and it had become the cause of road delay. For this reason, although a means to have given high-speed performance-traverse ability to an activity car, and to carry out high-speed transit of the ordinary road was used If an axle and a car body carry out high-speed transit of immobilization or the activity car by which pin joint is carried out The degree of comfort of propagation and an operator gets worse [vertical movement of the wheel by the irregularity of a road surface] to the degree of pole to a direct car body. Furthermore, resonance vibration of a car body was produced under the effect of the elasticity of a tire, the whole car body carried out the bounce, the touch-down with a road surface worsened, and there was a problem of having a bad influence on the stability of operation of an activity car, from these things.

[0003] The activity car which formed the stopper in the oil hydraulic cylinder at juxtaposition so that trouble might not arise in the activity on which a big load acts, even if it constructed across an oil hydraulic cylinder between an axle and a car body and constructed across an oil hydraulic cylinder in this way, in order to solve this problem is proposed by Japanese Patent Application No. No. 71746 [seven to]. Drawing explains an example of such an activity car.

[0004] It is the front view of the activity car which shows drawing 4 in the side elevation of an activity car, and shows drawing 5 to drawing 4 . The axle by which an activity car and 2 are attached in a car body, and 3 is attached in a car body 2 for 1 in each drawing, and 4 show the wheel of the right and left driven by the axle 3. Direct coupling of the axle 3 of the front or back (drawing 4 back) is carried out to a car body 2, and it is raising the rigidity over rolling of a car body. In one axle 3 of the activity car 1, 6 is a car body 2 and the oil hydraulic cylinder of the axle 3 concerned mostly constructed across between cores, and pin association is carried out by pins 8 and 9 at the car body 2 and the axle 3. 7 is the link with which it was equipped between axles 3 and car bodies 2 concerned, pin association is carried out by the oil hydraulic cylinder 6 and the common pin 8 at an axle 3, and pin association of it is carried out by the pin 10 at the car body 2. The triangular link mechanism is constituted by the car body structure between an oil hydraulic cylinder 6, a link 7, and a pin 9 and a pin 10. The pressure accumulator with which 11 is connected with an oil hydraulic cylinder by piping, and 12 show the diaphragm established between the pressure accumulator 11 and the oil hydraulic cylinder 6.

[0005] 15 is the stopper constructed across juxtaposition by the oil hydraulic cylinder 6, and consists of stopper component 15a which consists of the rigid high member fixed to the car-body 2 side, and stopper component 15b which consists of the rigid high member fixed to the axle 3 side. spacing g exists among each stopper components 15a and 15b, and when a big load acts between a car body 2 and an axle 3 and an oil hydraulic cylinder 6 is shrunken, this spacing g is set to zero, before it strokes and is alike and that contraction side reaches (stopper component 15a and stopper component 15b collide) -- it is adjusted like.

[0006] The driver's cabin where the revolving super-structure 17 was equipped with a revolving super-structure and 17a for 17, the boom by which 18 was attached in good rotation at the revolving super-structure 17, the arm with which 19 was attached in good rotation at the boom 18, and 20 are the buckets attached in good rotation at the arm 19. The front device 21 consists of a boom 18, an arm 19, and a bucket 20. In addition, in drawing 5 , illustration of a revolving super-structure 17 and the front device 21 is omitted.

[0007] Next, actuation of the above-mentioned activity car 1 is explained. Since the oil hydraulic cylinder 6 and the pressure accumulator 11 are open for free passage after the car body 2 has stood it still, those pressures are the same. Next, a wheel 4 moves up and down with the irregularity of a road surface, it expands and contracts, making the piston of an oil hydraulic cylinder 6 transform the link mechanism of the above-mentioned triangle through an axle 3 according to this, and if the activity car 1 runs, when a piston is extended, the pressure of an oil hydraulic cylinder 6 decreases, and when shrunken, the pressure of an oil hydraulic cylinder 6 will increase.

[0008] If the pressure of an oil hydraulic cylinder 6 decreases, a pressure oil will be supplied to an oil hydraulic cylinder 6 from a pressure accumulator 11, and if the pressure of an oil hydraulic cylinder 6 increases, the pressure oil from an oil hydraulic cylinder 6 will accumulate pressure to a pressure accumulator 11. By supply of the pressure oil between such oil hydraulic cylinders 6 and pressure accumulators 11, and are recording, when an oil hydraulic cylinder 6 receives external force with the irregularity of a road surface, the piston strokes, the external force concerned is absorbed, and transfer of the vibration to a car body 2 is absorbed. It will be determined by the compression elasticity of the gas accumulated to the pressure accumulator 11, the compression elasticity of this gas will absorb vibration, and the relation between change of the pressure of an oil hydraulic cylinder 6 and the stroke of a piston acts as a spring function.

[0009] Moreover, when change of a stroke of the piston of an oil hydraulic cylinder 6 is quick (a period of vibration is short), migration of the pressure oil between an oil hydraulic cylinder 6 and a pressure accumulator 11 is restricted by the diaphragm 12 by which it is placed between piping, consequently it is made to decrease vibration of a short period.

[0010] Furthermore, since the axle 3 is rotatable, even if irregularity is in a road surface centering on a pin 8, it can hold the ground pressure of each wheel 4 equally, it can raise the road-hugging of an activity car, and can eliminate the bad influence to workability ability.

[0011] Although an oil hydraulic cylinder 6 will be shrunken according to the digging reaction force if excavation work with a boom 18, an arm 19, and a bucket 20 is performed after the activity car 1 has stood it still, before the shrinkage reaches a stroke end, stopper component 15a and stopper component 15b collide, and a stopper 15 can receive digging reaction force henceforth. That is, since digging reaction force is transmitted during digging in the path of a bucket 20, an arm 19, a boom 18, a revolving super-structure 17, a car body 2, a stopper 15, and an axle 3 and an oil hydraulic cylinder 6 is removed from the transfer path of digging reaction force, high rigidity required for digging can be held. Moreover, if a bucket 20 separates from the ground during digging, digging reaction force will be lost, by the counteraction, an oil hydraulic cylinder 6 intervenes [an oil hydraulic cylinder 6] elongation and henceforth, an oil hydraulic cylinder 6, a pressure accumulator 11, and the suspension that consists of diaphragm 12 function, and vibration of a car body 2 is absorbed and decreased.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The above-mentioned activity car can fully be borne with a stopper 15 also to big digging reaction force while it can absorb and decrease the vibration at the time of transit and can raise performance-traverse ability. However, if the big force (digging reaction force) acts on a car body 2 through the front device 21 and a stopper 15 contacts when a stopper 15 is in a non-contact condition, the force will be transmitted to a tire 4 as it is, and will be made to deform a tire 4, subsequently a tire 4 will repel it, and the actuation which returns to the original configuration again will produce it. Especially this actuation is promoted when it is in the condition that the front device 21 whole was extended, a car body 2 cannot vibrate, and cannot follow in footsteps of actuation of a tire 4, but an impact produces it in a stopper 15 with vibration of a car body 2 by repeating the actuation concerned several times at every repeat. Such a situation is generated also in the case of the ground end. This vibration and impact are transmitted to the operator of driver's cabin 17a, check actuation of an operator, and increase fatigue.

[0013] The purpose of this invention solves the technical problem in the above-mentioned conventional technique, and is to offer the suspension system of the activity car which can control vibration and the impact of the car body produced by an operation and the ground end of a big load.

[0014]

[Means for Solving the Problem] The car body which this invention equipped with the activity device in order to attain the above-mentioned purpose, and the axle attached before and after this car body, The wheel of the right and left which a tire is attached and are driven by said each axle, In the activity car which has the pressure accumulator connected by the oil hydraulic cylinder by which pin association was carried out, said oil hydraulic cylinder, and piping between one [at least] axle of said axles, and said car body, and the diaphragm by which it is placed between said piping It is characterized by preparing full open, cutoff and a solenoid valve controllable to those middle opening, and the control section that controls the opening of said solenoid valve according to the detection value of said sensor by being placed between the sensor which detects the magnitude of the load which acts on said oil hydraulic cylinder, and said piping.

[0015]

[Function] Change of the load which acts on a car body changes a stroke or pressure of an oil hydraulic cylinder according to this. A sensor detects a stroke or a pressure concerned and outputs it to a control section. A control section controls the opening of a solenoid valve according to the inputted stroke or pressure. If a load becomes large and a stroke becomes [shrinkage or a pressure] larger than a predetermined value from a predetermined value, a control section will set opening of a control valve to 0 (making a control valve into a cut off state), and will be taken as the condition that this locked the oil hydraulic cylinder. This condition is equivalent to the condition that the stopper contacted with equipment conventionally, and moreover does not generate any impact, either, and does not generate vibration, either. Moreover, since a control section considers opening of a solenoid valve as full open when the above-mentioned load is small, at this time, the conventionally same performance-traverse ability as equipment is securable.

[0016]

[Example] Hereafter, this invention is explained based on the example of illustration. Drawing 1 is drawing showing the suspension system of the activity car concerning the example of this invention. In this drawing, the same sign is given to a part the same as that of the part shown in drawing 4 and drawing 5 , or equivalent, and explanation is omitted. 22 is a stroke sensor which detects the stroke of an oil hydraulic cylinder 6, for example, consists of potentiometers etc. In addition, if the stroke of an oil hydraulic cylinder 6 has the large load which acts on a car body 2, it will be shrunken, and if small, it will be elongated. Moreover, the bottom side of an oil hydraulic cylinder 6 and the rod side are connected like illustration in the duct. 23 is a proportionality solenoid valve by which it is placed between piping between an oil hydraulic cylinder 6 and a pressure accumulator 11, and the opening changes from a full open condition to a cut off state according to the signal given to solenoid 23S.

[0017] 24 is a control section and calculates the signal which controls the opening of the proportionality solenoid valve 23 according to the detection value of the stroke sensor 22. This operation is shown in the illustration block which shows a control section 24. That is, a stroke is the predetermined value s1. The command signal given to the proportionality solenoid valve 23 in the range a of the following (when a load is large) is large, and a stroke is the predetermined value s2. It is small and the command signal given to the proportionality solenoid valve 23 in the range c which exceeds (when a load is small) is the predetermined value s1. Predetermined value s2 In the range b of a between, the command signal given to the proportionality solenoid valve 23 changes in proportion to a stroke.

[0018] Next, it explains with reference to the timing chart which shows actuation of this example to drawing 2 . (a) of drawing 2 shows change of the acceleration of an oil hydraulic cylinder [as opposed to time amount in change of the rate of an oil hydraulic cylinder / as opposed to time amount in change of the stroke to time amount, and (b) /, and (c)], and change [in / in a continuous line / the equipment of this example] and a broken line show the change in conventional equipment. For the load which acts on a car body 2, a stroke is a value s2 with no-load or a light load. When having exceeded (in the case of Range c), a command signal is not outputted from a control section 24, but the opening of the proportionality solenoid valve 23 is in a full open condition, as shown in drawing 1 . The actuation in this case is conventionally the same as actuation of equipment. In this range c, if the load which acts on a car body 2 increases at a fixed rate mostly, as shown in (a) of drawing 2 , the stroke of an oil hydraulic cylinder 6 will become small, but that rate does not change, as shown in (b) of drawing 2 .

[0019] the stroke of an oil hydraulic cylinder 6 -- predetermined value s2 from -- further -- decreasing -- predetermined value s1 If it reaches, from a control section 24, the command signal which increases according to a stroke will be outputted to solenoid 23S of the proportionality solenoid valve 23, and the proportionality solenoid valve 23 will make the opening small in the meantime (between Range b). With reduction of the opening of the proportionality solenoid valve 23, the rate of an oil hydraulic cylinder 6 falls, as shown in (b) of drawing 2 , and as this also shows change of a stroke to (a) of drawing 2 , it becomes loose. However, as a broken line shows to (a) of drawing 2 , and (b) with equipment conventionally, the rate of an oil hydraulic cylinder is fixed succeedingly from Range c, and its rate of reduction in a stroke is also fixed.

[0020] The load which acts on a car body 2 becomes still larger, and the stroke of an oil hydraulic cylinder 6 is the predetermined value s1. If it becomes the following (range a), the command signal of a control section 24 will serve as maximum, and the proportionality solenoid valve 23 will be in a cut off state (condition that become opening 0 and the check valve of illustration intervenes between an oil hydraulic cylinder 6 and a pressure accumulator 11). At this time, since a stroke and near are arrived at as the stroke of an oil hydraulic cylinder 6 is shown in (a) of drawing 2 , and the proportionality solenoid valve 23 is in a cut off state, the rate of an oil hydraulic cylinder 6 is set to 0 as shown in (b) of drawing 2 , and an oil hydraulic cylinder 6 will be in a lock condition. In this condition, a car body 2 and an axle 3 become equal to the condition (condition which the stopper in equipment contacted conventionally) of having been connected directly, and the load which acts on a car body 2 is transmitted to an axle 3 and a tire 4 as it is, and can work

without telescopic motion of an oil hydraulic cylinder 6 convenient.

[0021] Here, a stroke is the predetermined value s_1 . Considering the condition when becoming the following conventional equipment -- a stroke -- predetermined value s_1 ***** -- the rate of an oil hydraulic cylinder 6 -- fixed -- a stroke -- predetermined value s_1 Since a stopper contacts and an oil hydraulic cylinder stops quickly when it becomes the following As a broken line shows to (c) of drawing 2 , rapid and big acceleration arises in an oil hydraulic cylinder 5, and a big impact by this occurs. On the other hand, although small acceleration is produced in Range b as a continuous line shows to (c) of drawing 2 since it has been falling gradually as the proportionality solenoid valve 23 is gradually extracted in the range b and a continuous line also shows the rate of an oil hydraulic cylinder 6 to (b) of drawing 2 in this example, a stroke is the predetermined value s_1 . Even when it becomes the following, acceleration does not change and a big impact does not generate it like equipment before.

[0022] Reduction of the load to which an oil hydraulic cylinder 6 acts on a car body 2 in the condition of having been locked as mentioned above reduces the internal pressure of an oil hydraulic cylinder 6. For this reason, the direction of the pressure of a pressure accumulator 11 becomes higher than the internal pressure of an oil hydraulic cylinder 6, the oil of a pressure accumulator 11 flows to an oil hydraulic cylinder 6 through the check valve of the proportionality solenoid valve 23, and a lock condition is canceled.

[0023] Thus, vibration and an impact can be controlled, without producing trouble in an activity, when a big load acts on a car body 2 since a stopper is not used, but the proportionality solenoid valve 23 is controlled by this example according to the stroke of an oil hydraulic cylinder 6 and the outflow of the oil between an oil hydraulic cylinder 6 and a pressure accumulator 11 and the inflow were controlled.

[0024] Drawing 3 is the front view of the suspension system of the activity car concerning other examples of this invention. In this drawing, the same sign is given to a part the same as that of the part shown in drawing 1 , or equivalent, and explanation is omitted. By this example, an oil hydraulic cylinder is used for a part for the both ends of a car body 2 and an axle 3 to the previous example having used one oil hydraulic cylinder and link as a suspension system, respectively. Signs 6A and 6B are given to each [these] oil hydraulic cylinder. To oil hydraulic cylinder 6A, stroke sensor 22A, proportionality solenoid-valve 23A, and control-section 24A are prepared, and stroke sensor 22B, proportionality solenoid-valve 23B, and control-section 24B are prepared to oil hydraulic cylinder 6B. The function to the function to stroke sensor 22A, proportionality solenoid-valve 23A, and oil hydraulic cylinder 6 of control-section 24A A and stroke sensor 22B, proportionality solenoid-valve 23B, and oil hydraulic cylinder 6 of control-section 24B B is the same as a previous example, and the actuation and effectiveness of it are also the same as a previous example.

[0025] In addition, although explanation of each above-mentioned example explained the example which uses a stroke sensor, the pressure of an oil hydraulic cylinder is detected using a pressure sensor, and you may make it a control section calculate a command signal using the detection value.

[0026]

[Effect of the Invention] Vibration and an impact can be controlled without producing trouble in an activity, when a big load acts on a car body since a stopper is not used, but a solenoid valve is controlled by this invention according to the stroke of an oil hydraulic cylinder and the outflow of the oil between an oil hydraulic cylinder and a pressure accumulator and the inflow were controlled, as stated above.

[Translation done.]

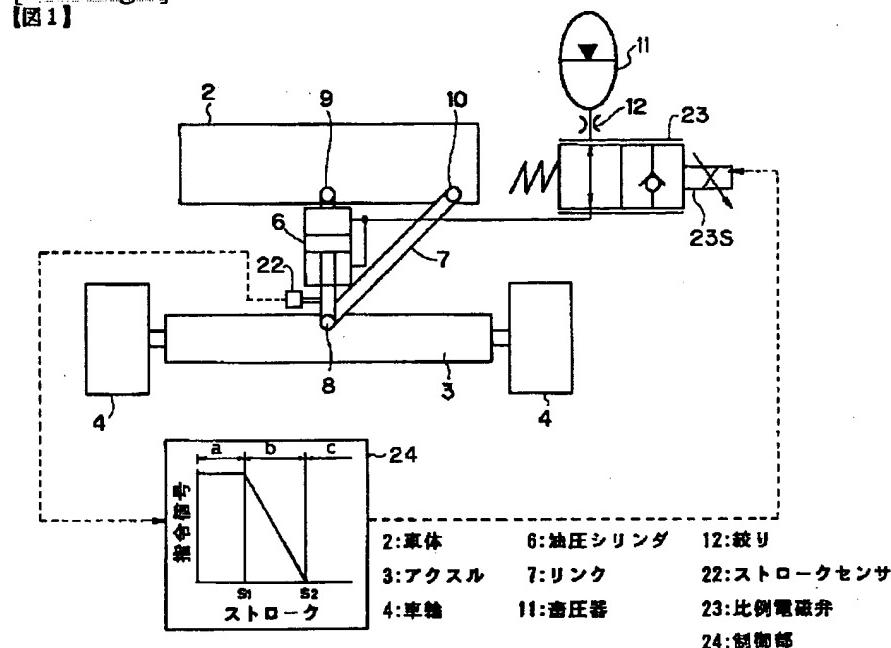
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

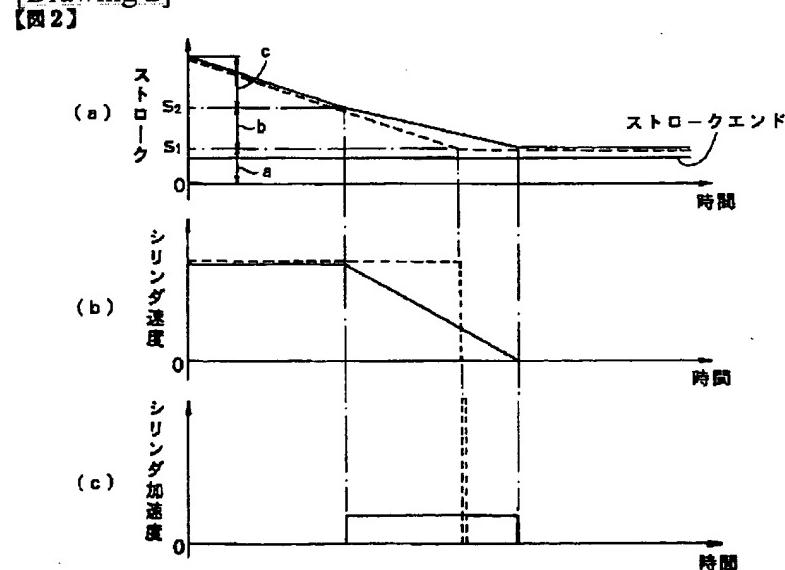
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

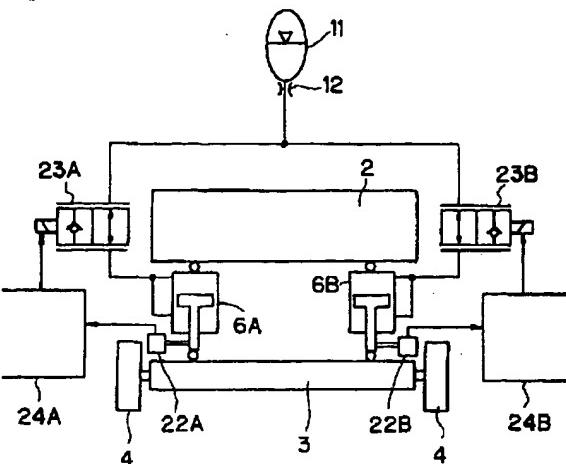


[Drawing 2]



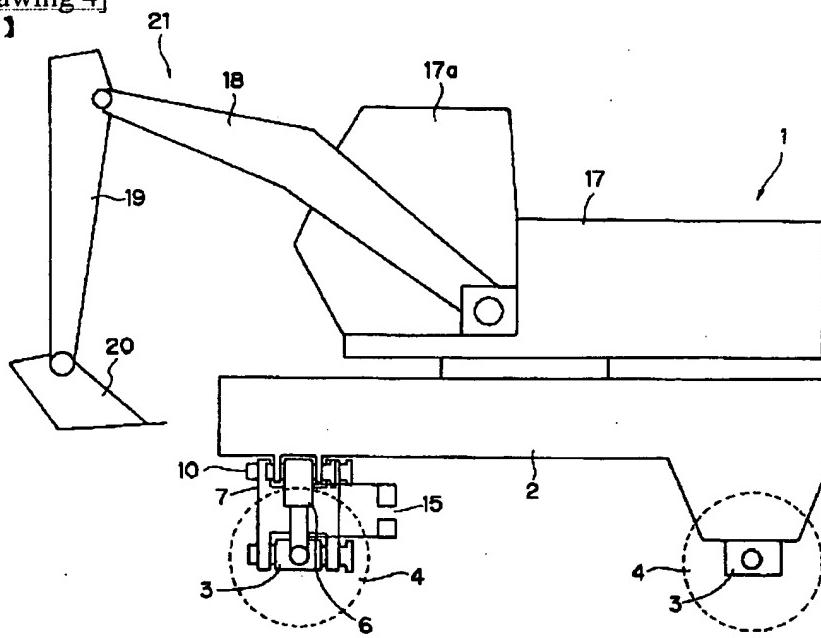
[Drawing 3]

【図3】



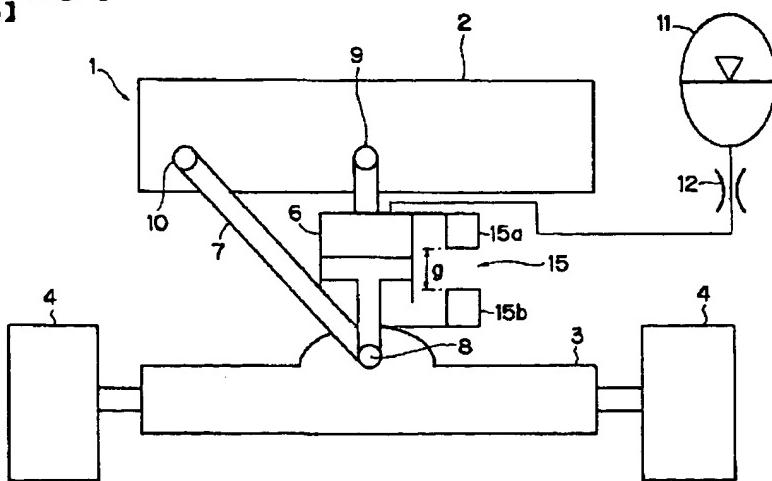
Drawing 4]

【図4】



Drawing 5]

【図5】



[Translation done.]

(June 29, 2004)

整理番号: HK10-442 発送番号: 230685 発送日: 平成16年 6月29日

1

拒絶理由通知書 (Office Action)

特許出願の番号

平成11年 特許願 第031733号

JAPANESE PATENT
APPLICATION NO.
11-31733

起案日

平成16年 6月22日

特許庁審査官

三澤 哲也

3216 3Q00

特許出願人代理人

永井 冬紀 様

適用条文

第29条第2項、第36条

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

理由 1

この出願は、特許請求の範囲の記載が下記の点で、特許法第36条第6項第2号に規定する要件を満たしていない。

記

1. 請求項1の「前記アキュムレータは、…（中略）…、その一部が前記フレームの上端面および下端面から突出することなく車両前後に設けられた前記アクスルの間であって前記フレームによって形成された空間に配置される」なる記載は不明確である。

すなわち、上記記載は、アキュムレータがフレームの上端面と下端面との間に位置し、該アキュムレータの全てが、フレームの上端面および下端面から突出していない状態のみならず、アキュムレータの少なくとも一部が、フレームの上端面と下端面との間に位置する一方、該アキュムレータの残りの部分が、フレームの上端面あるいは下端面から突出している状態をも表しているのか、不明確である。（なお、発明の詳細な説明の【0036】の記載を考慮すると、上記記載は後者の状態をも表していると考えられる。）

2. 請求項6の「前記アキュムレータは、その一部が前記左右の側板から突出することなく前記フレームによって形成された空間の左右中央部に配置される」なる記載は、上記1. と同様の理由により、不明確である。

よって、請求項1-7に係る発明は明確でない。

理由 2

この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記の刊行物に記載された発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

- ・請求項 1
- ・引用文献等 1、2
- ・備考

請求項1に係る発明と引用文献1に記載された発明（特に、【0024】及び図3参照）とを対比すると、両者は、以下の点で相違している。

(1) 請求項1に係る発明では、アクチュエータは、ダイヤフラムによって内部のガスと油とを分離するダイヤフラム式であるのに対し、引用文献1に記載された発明では、アクチュエータ（蓄圧器11）の形式に関して明確でない点（以下、「相違点1」という）。

(2) 請求項1に係る発明では、アクチュエータが、その一部がフレームの上端面および下端面から突出することなく車両前後に設けられたアクスルの間であってフレームによって形成された空間に配置されるのに対し、引用文献1に記載された発明では、アクチュエータの配置に関して明確でない点（以下、「相違点2」という）。

相違点1について検討する。

サスペンションの技術分野において、ダイヤフラムによって内部のガスと油とを分離するダイヤフラム式のアクチュエータを用いることは、例示するまでもなく、この出願の出願前の周知技術である。

したがって、引用文献1に記載された発明のアクチュエータを、ダイヤフラム式とすることは、当業者が技術的に何等格別の困難性を有することなく想到し得た事項である。

相違点2について検討する。

引用文献2には、路面との接触等による損傷を抑制を考慮して、アクチュエータ17が、その一部が前記車体1の上端面および下端面から突出することなく車輪2、3（前／後輪）を支持する車軸等の車輪支持部材の間であって前記車体1によって形成された空間に配置されたサスペンションが記載されていると認められる。

したがって、引用文献1に記載された発明のアクチュエータを、その一部がフレーム（車体2）の上端面および下端面から突出することなく車両前後に設けられたアクスルの間であってフレームによって形成された空間に配置することは、アクチュエータの損傷の抑制等を考慮することにより、引用文献2に記載された

発明のアクチュエータの配置に倣って、当業者が技術的に何等格別の困難性を有することなく想到し得た事項である。

- ・請求項 2、3
- ・引用文献等 1-3
- ・備考

引用文献3には、アクスル7の左右と車体にそれぞれ連結された左右一対の油圧シリンダ13a、bと、該左右の油圧シリンダ13a、bを連通する通路と、該通路に可変絞り16を介して連通された単一のアクチュエータ15とを有し、前記各油圧シリンダ13a、bと前記可変絞り16の間の前記通路にそれぞれ絞り（パイロットバルブ2のA位置）を設けた建設機械のサスペンションが記載されていると認められる（特に、第3ページ左上欄第4行から左下欄第12行及び第4図参照）。

したがって、引用文献1に記載された発明において、各第1の通路と第1の絞りの間の第2の通路にそれぞれ第2の絞りを設けることは、引用文献3に記載された発明の回路配置に倣って、当業者が技術的に何等格別の困難性を有することなく想到し得た事項である。

なお、第1の絞りの絞り面積を第2の絞りの絞り面積よりも大きくすることは、引用文献3に記載された発明を適用するにあたり、可変絞り16の有する機能を考慮して、当業者が適宜なし得た事項に過ぎない。

- ・請求項 4
- ・引用文献等 1-3
- ・備考

油圧シリンダのボトム室とロッド室とをそれぞれ連通し、前記ボトム室およびロッド室のいずれか一方から他方へと油を流出させる通路に、絞りを設けることは、従来周知の技術である（例えば、特開平05-221212号公報の図1、図2等参照）。

したがって、引用文献1に記載された発明において、各油圧シリンダのロッド室と第2の絞りの間の第1の通路にそれぞれ第3の絞りを設けることは、上記引用文献3に記載された発明を適用するにあたり、上記周知技術を考慮して、当業者が適宜なし得た事項に過ぎない。

- ・請求項 5
- ・引用文献等 1、2
- ・備考

油圧シリンダのボトム室とロッド室とを連通する通路に、ボトム室およびロッド室からの油の流出を許容または禁止するパイロットチェック弁を備えることは、従来周知の技術に過ぎない（例えば、特開平05-221212号公報の図1

- ・請求項 6、7
- ・引用文献等 1、2
- ・備考

アキュムレータをフレームによって形成された空間の左右中央部に配置することは、周囲に存在する他の部材との位置関係等を考慮して、当業者が適宜なし得た事項に過ぎない。

引 用 文 献 等 一 覧

1. 特開平09-030229号公報 → JP9-30229 A
 2. 特開平02-034414号公報
 3. 特開昭60-113709号公報 → JP60-113709 A
-

この通知の内容に関するお問い合わせ、または面接のご希望がございましたら以下の連絡先までご連絡下さい。

特許審査第二部 運輸 太田良隆

TEL. 03 (3581) 1101 内線3379

FAX. 03 (3580) 6904

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-030229
(43)Date of publication of application : 04.02.1997

(51)Int.CI.

B60G 17/005
B60G 17/015

(21)Application number : 07-184436

(71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD

(22)Date of filing : 20.07.1995

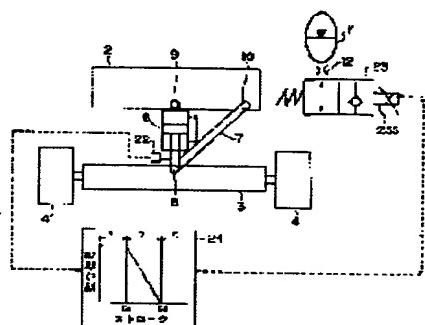
(72)Inventor : TSURIGA YASUTAKA

(54) SUSPENSION DEVICE FOR WORKING VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a suspension device for a working vehicle that can suppress the vibration and impact of a body generated by the action of large load and earth cutting.

SOLUTION: In the case of no-load or light load, the opening of a proportional solenoid valve 23 is in a fully opened state, and the vibration of a body 2 is absorbed and damped by the outflow-inflow of oil between a hydraulic cylinder 6 and a pressure accumulator 11, and a throttle 12. When load is increased, the stroke of the hydraulic cylinder 6 is shortened, and a control part 24 throttles the proportional solenoid valve 23 on the basis of the detection value of a stroke sensor 22. When the stroke becomes less than the specified value s1, the proportional solenoid valve 23 is put in a cut-off state to lock the hydraulic cylinder 6. Work with large load acting thereon can thereby be performed without hindrance, and since the proportional solenoid valve 23 is throttled to lower the speed before the hydraulic cylinder 6 is locked, impact and vibration are suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-30229

(43)公開日 平成9年(1997)2月4日

(51)Int.Cl.⁶

B 6 0 G 17/005
17/015

識別記号

府内整理番号

F I

B 6 0 G 17/005
17/015

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全7頁)

(21)出願番号

特願平7-184436

(22)出願日

平成7年(1995)7月20日

(71)出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72)発明者 鈴賀 靖貴

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

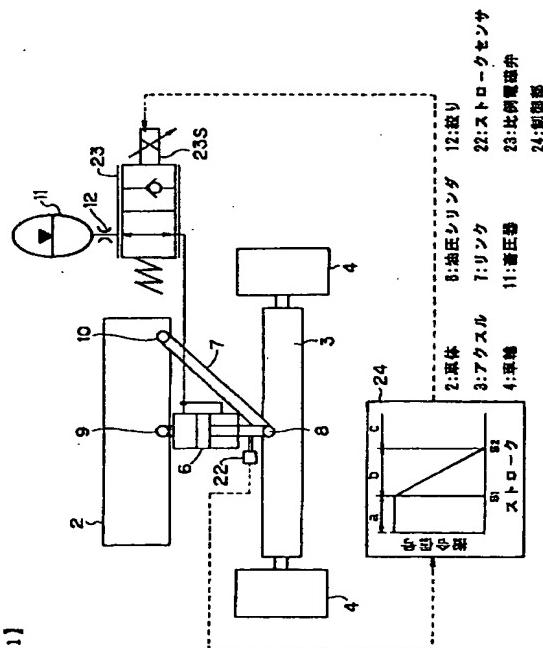
(74)代理人 弁理士 武 順次郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 作業車両の懸架装置

(57)【要約】

【目的】 大きな荷重の作用や地切りにより生じる車体の振動や衝撃を抑制することができる作業車両の懸架装置を提供すること。

【構成】 無負荷又は軽負荷の場合には、比例電磁弁23の開度は図示の全開状態となり、油圧シリンダ6と蓄圧機11との間の油の流入入、および絞り12により車体2の振動が吸収、減衰される。負荷が増大すると油圧シリンダ6のストロークが縮み、制御部24はストロークセンサ22の検出値に基づいて比例電磁弁を絞り、ストロークが所定値s₁未満になると比例電磁弁23を遮断状態として油圧シリンダ6をロックする。これにより、大きな荷重が作用する作業を支障なく行うことができ、又、油圧シリンダ6がロックされる前に比例電磁弁23が絞られてその速度が低下しているので、衝撃や振動が抑制される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 作業機構を備えた車体と、この車体の前後に取り付けられたアクスルと、タイヤが取り付けられ前記各アクスルにより駆動される左右の車輪と、前記アクスルのうちの少なくとも一方のアクスルと前記車体との間にピン結合された油圧シリンダと、前記油圧シリンダと配管によって連結された蓄圧器と、前記配管に介在する絞りとを有する作業車両において、前記油圧シリンダに作用する負荷の大きさを検出するセンサと、前記配管に介在し、全開、遮断、およびそれらの中間の開度に制御可能な電磁弁と、前記センサの検出値に応じて前記電磁弁の開度を制御する制御部とを設けたことを特徴とする作業車両の懸架装置。

【請求項2】 請求項1記載の作業車両の懸架装置において、前記油圧シリンダは前記一方のアクスルのほぼ中心にピン結合された1つの油圧シリンダであり、かつ、当該一方のアクスルと前記車体との間に前記油圧シリンダの当該アクスル側のピン結合を共有しつつ前記車体にピン結合されたリンクを備えていることを特徴とする作業車両の懸架装置。

【請求項3】 請求項1において、前記油圧シリンダは、前記一方のアクスルの両端部分と前記車体との間にそれぞれ装架されていることを特徴とする作業車両の懸架装置。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3において、前記制御部は、前記電磁弁を、前記負荷が大きい値のとき遮断状態に、前記負荷が小さな値にあるとき全開状態に、かつ、前記負荷がそれらの中間の値にあるとき当該負荷に応じて開度を変化させるように制御することを特徴とする作業車両の懸架装置。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4において、前記センサは、前記油圧シリンダのストロークを検出するストロークセンサであることを特徴とする作業車両の懸架装置。

【請求項6】 請求項1乃至請求項4において、前記センサは、前記油圧シリンダの圧力を検出する圧力センサであることを特徴とする作業車両の懸架装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、タイヤ付車輪で移動する作業車両に用いられる作業車両の懸架装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 タイヤ付車輪で移動する作業車両、例えばホイールショベルやホイールローダは、車輪を駆動するアクスルと車体とが直接固定されているか、又はピンジョイントで結合されている。しかし、近年、作業車両を一般道路で走行移動させることができなくなり、このため、低速では他の車両の走行を阻害することとなり、道路渋滞の原因となっていた。このため、作業車両に高速走行性能を持たせ、一般道路を高速走行させる手段が用

いられていたが、アクスルと車体が固定又はピンジョイントされている作業車両を高速走行させると、路面の凹凸による車輪の上下動が直接車体へ伝わり、オペレータの乗り心地が極度に悪化し、さらに、タイヤの弾性の影響により車体の共振振動を生じて車体全体がバウンスして路面との接地が悪くなり、これらのことから、作業車両の操縦の安定性に悪影響を及ぼすという問題があつた。

【0003】 この問題を解決するため、アクスルと車体との間に油圧シリンダを装架し、かつ、このように油圧シリンダを装架しても、大きな負荷が作用する作業に支障が生じないように油圧シリンダに並列にストッパを設けた作業車両が例えば特願平7-71746号により提案されている。このような作業車両の一例を図により説明する。

【0004】 図4は作業車両の側面図、図5は図4に示す作業車両の正面図である。各図で、1は作業車両、2は車体、3は車体2に取り付けられるアクスル、4はアクスル3により駆動される左右の車輪を示す。前方又は後方(図4では後方)のアクスル3は車体2と直接結合され、車体のローリングに対する剛性を高めている。6は作業車両1の一方のアクスル3において、車体2と当該アクスル3のほぼ中心との間に装架された油圧シリンダであり、車体2とアクスル3とにピン8、9でピン結合されている。7は当該アクスル3と車体2との間に装着されたリンクであり、アクスル3には油圧シリンダ6と共にピン8でピン結合され、車体2にはピン10でピン結合されている。油圧シリンダ6、リンク7、および、ピン9とピン10との間の車体構造により三角形のリンク機構が構成されている。11は油圧シリンダと配管により接続される蓄圧器、12は蓄圧器11と油圧シリンダ6との間に設けられた絞りを示す。

【0005】 15は油圧シリンダ6に並列に装架されたストッパであり、車体2側に固定された高い剛性の部材より成るストッパ素子15a、および、アクスル3側に固定された高い剛性の部材より成るストッパ素子15bで構成されている。各ストッパ素子15a、15bの間には間隔gが存在し、この間隔gは、車体2とアクスル3との間に大きな荷重が作用して油圧シリンダ6が縮んだとき、その縮み側のストロークエンドに達する前に0になる(ストッパ素子15aとストッパ素子15bとが衝突する)ように調整されている。

【0006】 17は上部旋回体、17aは上部旋回体17に備えられた運転室、18は上部旋回体17に可回動に取り付けられたブーム、19はブーム18に可回動に取り付けられたアーム、20はアーム19に可回動に取り付けられたバケットである。ブーム18、アーム19およびバケット20でフロント機構21が構成されている。なお、図5では上部旋回体17およびフロント機構21の図示は省略されている。

【0007】次に、上記作業車両1の動作を説明する。車体2が静止した状態では、油圧シリンダ6および蓄圧器11は連通しているので、それらの圧力は同一である。次に、作業車両1が走行すると、路面の凹凸により車輪4が上下動し、これに応じてアクスル3を介して油圧シリンダ6のピストンが、上記三角形のリンク機構を変形させながら伸縮し、ピストンが伸びたとき油圧シリンダ6の圧力は減少し、縮んだとき油圧シリンダ6の圧力は増加する。

【0008】油圧シリンダ6の圧力が減少すると蓄圧器11から油圧シリンダ6へ圧油が供給され、油圧シリンダ6の圧力が増加すると油圧シリンダ6からの圧油が蓄圧器11に蓄圧される。このような油圧シリンダ6と蓄圧器11との間の圧油の供給、蓄積により、路面の凹凸によって油圧シリンダ6が外力を受けた場合、そのピストンがストロークして当該外力を吸収し、車体2への振動の伝達を吸収する。油圧シリンダ6の圧力の変化とピストンのストロークとの関係は、蓄圧器11に蓄圧されたガスの圧縮弾性によって決定され、このガスの圧縮弾性が振動を吸収することとなり、ばね機能として作用する。

【0009】又、油圧シリンダ6のピストンのストロークの変化が速い（振動の周期が短い）場合、油圧シリンダ6および蓄圧器11の間の圧油の移動は、配管に介在する絞り12により制限され、この結果、短い周期の振動は減衰せしめられる。

【0010】さらに、アクスル3はビーム8を中心に回動可能であるので、路面に凹凸があっても各車輪4の接地圧を等しく保持することができ、作業車両の接地性を高めて作業性能への悪影響を排除することができる。

【0011】作業車両1が静止した状態で、ブーム18、アーム19、バケット20による掘削作業を行うと、その掘削反力により油圧シリンダ6は縮むが、その縮みがストロークエンドに達する前にストッパ素子15aとストッパ素子15bとが衝突し、以後、掘削反力はストッパ15で受けられる。即ち、掘削中、掘削反力はバケット20、アーム19、ブーム18、上部旋回体17、車体2、ストッパ15、アクスル3の経路で伝達され、油圧シリンダ6は掘削反力の伝達経路から除かれるので、掘削に必要な高い剛性を保持することができる。又、掘削中にバケット20が地面から離れると掘削反力がなくなり、その反動で油圧シリンダ6が伸び、以後、油圧シリンダ6が介在して、油圧シリンダ6、蓄圧器11、絞り12より成るサスペンションが機能し、車体2の振動を吸収、減衰する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記の作業車両は、走行時の振動を吸収、減衰して走行性能を高めることができるとともに、大きな掘削反力に対してもストッパ15により充分に耐えることができる。しかし、ストッパ1

5が非接触状態にあるとき、フロント機構21を経て車体2に大きな力（掘削反力）が作用してストッパ15が接触すると、その力はそのままタイヤ4に伝達されてタイヤ4を変形させ、次いでタイヤ4が反発し、再び元の形状に戻る動作が生じる。この動作は、特に、フロント機構21全体が伸びた状態にあるときに助長され、車体2は振動してタイヤ4の動作に追随することができず、当該動作が数回繰り返されることにより、車体2の振動とともに繰り返しの都度ストッパ15に衝撃が生じる。

10 このような事態は地切りの際にも発生する。この振動や衝撃は運転室17aのオペレータに伝達され、オペレータの操作を阻害し、疲労を増大させる。

【0013】本発明の目的は、上記従来技術における課題を解決し、大きな荷重の作用や地切りにより生じる車体の振動や衝撃を抑制することができる作業車両の懸架装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は、作業機構を備えた車体と、この車体の前

20 後に取り付けられたアクスルと、タイヤが取り付けられ前記各アクスルにより駆動される左右の車輪と、前記アクスルのうちの少なくとも一方のアクスルと前記車体との間にピン結合された油圧シリンダと、前記油圧シリンダと配管によって連結された蓄圧器と、前記配管に介在する絞りとを有する作業車両において、前記油圧シリンダに作用する負荷の大きさを検出するセンサと、前記配管に介在し、全開、遮断、およびそれの中間の開度に制御可能な電磁弁と、前記センサの検出値に応じて前記電磁弁の開度を制御する制御部とを設けたことを特徴とする。

【0015】

【作用】車体に作用する荷重が変化すると、これに応じて油圧シリンダのストローク又は圧力が変化する。センサは当該ストローク又は圧力を検出し、制御部に出力する。制御部は、入力されたストローク又は圧力に応じて電磁弁の開度を制御する。荷重が大きくなり、ストロークが所定値より縮み又は圧力が所定値より大きくなると、制御部は制御弁の開度を0とし（制御弁を遮断状態とし）、これにより油圧シリンダをロックした状態とする。この状態は従来装置でストッパが接触した状態に相当し、しかも何等の衝撃も発生せず、かつ、振動も発生しない。又、上記荷重が小さい場合、制御部は電磁弁の開度を全開とするので、このときには従来装置と同じ走行性能を確保することができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明を図示の実施例に基づいて説明する。図1は本発明の実施例に係る作業車両の懸架装置を示す図である。この図で、図4および図5に示す部分と同一又は等価な部分には同一符号を付して説明を省略する。22は油圧シリンダ6のストロークを検出するス

トロークセンサであり、例えば、ポテンショメータ等で構成されている。なお、油圧シリンダ6のストロークは、車体2に作用する荷重が大きいと縮み、小さいと伸長する。又、油圧シリンダ6のボトム側とロッド側とは図示のように管路で接続されている。23は油圧シリンダ6と蓄圧機11との間の配管に介在する比例電磁弁であり、ソレノイド23Sに与えられる信号に応じて、その開度が全開状態から遮断状態まで変化する。

【0017】24は制御部であり、ストロークセンサ22の検出値に応じて比例電磁弁23の開度を制御する信号を演算する。この演算が制御部24を示す図示ブロック内に示されている。即ち、ストロークが所定値 s_1 未満の範囲a（荷重が大きい場合）では比例電磁弁23に与える指令信号は大きく、ストロークが所定値 s_1 を超える範囲c（荷重が小さい場合）では比例電磁弁23に与える指令信号は小さく、所定値 s_1 と所定値 s_2 の間の範囲bでは比例電磁弁23に与える指令信号はストロークに比例して変化する。

【0018】次に、本実施例の動作を図2に示すタイミングチャートを参照して説明する。図2の(a)は時間に対するストロークの変化、(b)は時間に対する油圧シリンダの速度の変化、(c)は時間に対する油圧シリンダの加速度の変化を示し、実線は本実施例の装置における変化、破線は従来の装置における変化を示す。車体2に作用する負荷が無負荷又は軽負荷でストロークが値 s_2 を超えている場合（範囲cの場合）、制御部24からは指令信号が出力されず、比例電磁弁23の開度は図1に示すように全開状態にある。この場合の動作は従来装置の動作と同一である。この範囲cにおいて、車体2に作用する荷重がほぼ一定割合で増大してゆくと、図2の(a)に示すように油圧シリンダ6のストロークは小さくなるが、その速度は図2の(b)に示すように変化しない。

【0019】油圧シリンダ6のストロークが、所定値 s_1 からさらに減少してゆき、所定値 s_1 達すると、この間（範囲bの間）、制御部24からはストロークに応じて増加する指令信号が比例電磁弁23のソレノイド23Sに出力され、比例電磁弁23はその開度を小さくしてゆく。比例電磁弁23の開度の減少に伴って油圧シリンダ6の速度は図2の(b)に示すように低下してゆき、これによりストロークの変化も図2の(a)に示すように緩やかになる。しかし、従来装置では、図2の(a)、(b)に破線で示すように、油圧シリンダの速度は範囲cから引き続いて一定であり、ストロークの減少の割合も一定である。

【0020】車体2に作用する荷重がさらに大きくなり、油圧シリンダ6のストロークが所定値 s_1 未満（範囲a）になると、制御部24の指令信号は最大値となり、比例電磁弁23は遮断状態（開度0となり、図示のチェック弁が油圧シリンダ6と蓄圧器11の間に介在す

る状態）となる。このとき、油圧シリンダ6のストロークは図2の(a)に示すようにストロークエンド近くに達しており、又、比例電磁弁23が遮断状態にあるので油圧シリンダ6の速度は図2の(b)に示すように0となり、油圧シリンダ6はロック状態となる。この状態では、車体2とアクスル3とが直接連結された状態（従来装置におけるストップバが接触した状態）と等しくなり、車体2に作用する荷重は油圧シリンダ6の伸縮なしに、そのままアクスル3、タイヤ4に伝達され、支障なく作業を行うことができる。

【0021】ここで、ストロークが所定値 s_1 未満になったときの状態を考えると、従来装置ではストロークが所定値 s_1 までは油圧シリンダ6の速度は一定であり、ストロークが所定値 s_1 未満になったときストップバが接触して油圧シリンダが急速に停止するので、図2の(c)に破線で示すように、油圧シリンダ6に急激で大きな加速度が生じ、これにより大きな衝撃が発生する。これに対して、本実施例では、範囲bで比例電磁弁23が徐々に絞られて油圧シリンダ6の速度も図2の(b)に実線で示すように徐々に低下してきているので、図2の(c)に実線で示すように、範囲bにおいて小さな加速度は生じるもの、ストロークが所定値 s_1 未満になったときでも加速度は変化せず、従来装置のように大きな衝撃が発生することはない。

【0022】油圧シリンダ6が上述のようにロックされた状態において、車体2に作用する荷重が減少すると、油圧シリンダ6の内圧が低下する。このため、蓄圧器11の圧力の方が油圧シリンダ6の内圧より高くなり、蓄圧器11の油は比例電磁弁23のチェック弁を介して油圧シリンダ6へ流れ、ロック状態は解除される。

【0023】このように、本実施例では、ストップバを使用せず、油圧シリンダ6のストロークに応じて比例電磁弁23を制御し、油圧シリンダ6と蓄圧機11との間の油の流出、流入を制御するようにしたので、車体2に大きな荷重が作用したとき、作業に支障を生じることなく、振動や衝撃を抑制することができる。

【0024】図3は本発明の他の実施例に係る作業車両の懸架装置の正面図である。この図で、図1に示す部分と同一又は等価な部分には同一符号を付して説明を省略する。さきの実施例が懸架装置として油圧シリンダ1つとリンクとを用いたのに対して、本実施例では、車体2とアクスル3の両端部分にそれぞれ油圧シリンダを用いたものである。これら各油圧シリンダには符号6A、6Bが付してある。油圧シリンダ6Aに対しては、ストロークセンサ22A、比例電磁弁23A、および制御部24Aが設けられ、油圧シリンダ6Bに対しては、ストロークセンサ22B、比例電磁弁23B、および制御部24Bが設けられている。ストロークセンサ22A、比例電磁弁23A、制御部24Aの油圧シリンダ6Aに対する機能、および、ストロークセンサ22B、比例電磁弁

23B、制御部24Bの油圧シリンダ6Bに対する機能は、さきの実施例と同じであり、その動作および効果もさきの実施例と同じである。

【0025】なお、上記各実施例の説明では、ストロークセンサを用いる例について説明したが、圧力センサを用いて油圧シリンダの圧力を検出し、制御部はその検出値を用いて指令信号を演算するようにしてもよい。

【0026】

【発明の効果】以上述べたように、本発明では、ストップバを使用せず、油圧シリンダのストロークに応じて電磁弁を制御し、油圧シリンダと蓄圧機との間の油の流出、流入を制御するようにしたので、車体に大きな荷重が作用したとき、作業に支障を生じることなく、振動や衝撃を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る作業車両の懸架装置の正面図である。

【図2】図1に示す装置の動作を示すタイムチャートで*

*ある。

【図3】本発明の実施例に係る作業車両の懸架装置の正面図である。

【図4】従来の作業車両の懸架装置の側面図である。

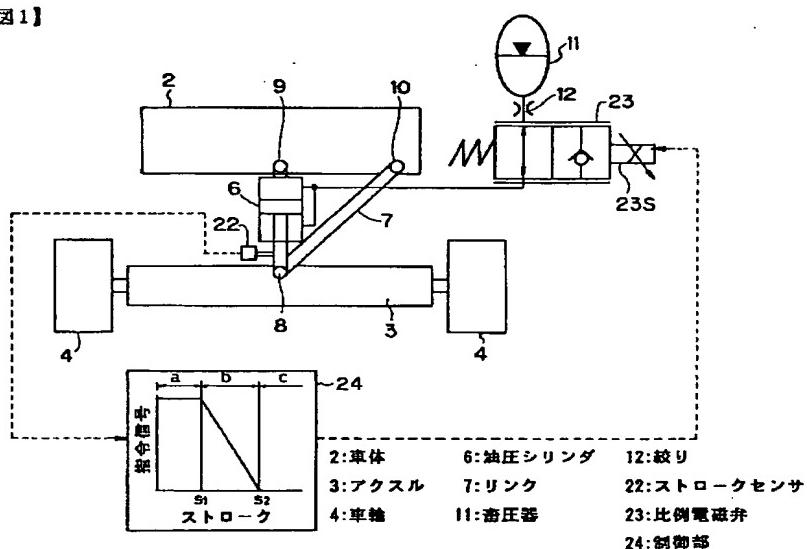
【図5】図4に示す作業車両の懸架装置の正面図である。

【符号の説明】

- | | |
|----|----------|
| 2 | 車体 |
| 3 | アクスル |
| 4 | 車輪 |
| 6 | 油圧シリンダ |
| 7 | リンク |
| 11 | 蓄圧器 |
| 12 | 絞り |
| 22 | ストロークセンサ |
| 23 | 比例電磁弁 |
| 24 | 制御部 |

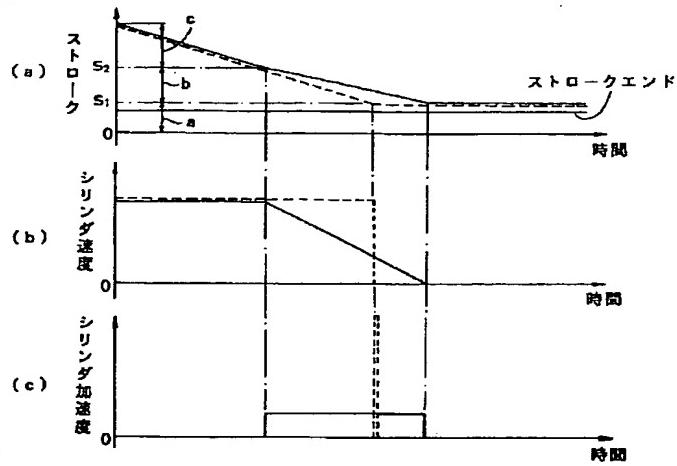
【図1】

【図1】



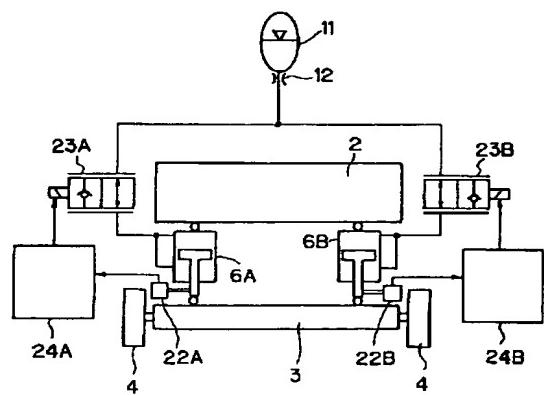
【図2】

【図2】

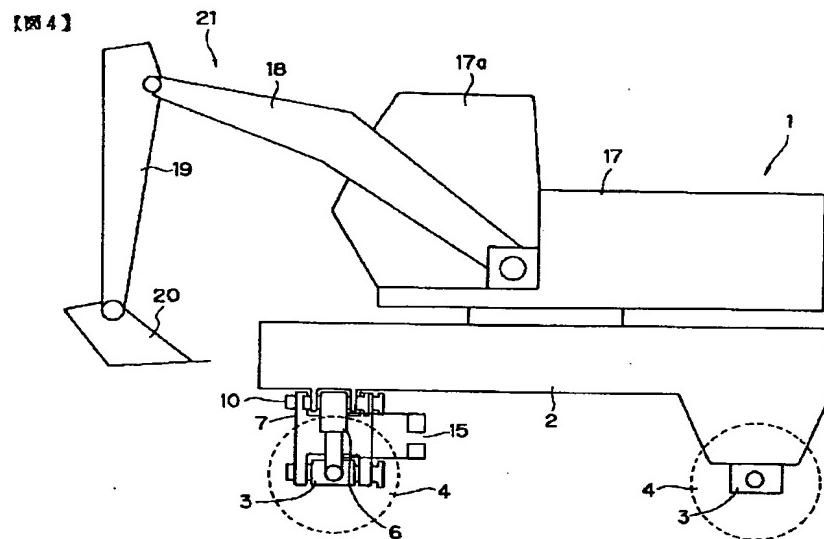


【図3】

【図3】



【図4】



【図5】

